

Postup řešení: Přehled možností rozvodů ve vícepodlažních kancelářských budovách

Uvádějí se základní druhy rozvodů ve vícepodlažních kancelářských budovách, se zvláštním zaměřením na systémy vzduchotechniky. Popisuje se umístění základních rozvodů.

Obsah

1.	Důležitost rozhraní (propojení)	2
2.	Druhy běžných rozvodů v budovách	2
3.	Druhy vzduchotechnických systémů	2
4.	Umístění základních rozvodů	4
5.	Požární inženýrství v budovách s rozvodů	8

1. Důležitost rozhraní (propojení)

Jedním z nedůležitějších rozhraní při návrhu moderní budovy je styk mezi konstrukcí a rozvody. Rozhodnutí přijatá stavebním inženýrem budou mít podstatný vliv na montáž, výkon a údržbu rozvodů. Obdobně požadavky rozvodů budou mít dopady na konstrukční návrh a proto byly vyvinuty mnohé nové způsoby řešení, které účinně integrují hlavní rozvody do zóny konstrukce.

2. Druhy běžných rozvodů v budovách

Rozvody v budovách lze rozdělit do různých skupin:

- Strojovna vzduchotechniky (je-li požadována) a vertikální rozvod vzduchu do podlaží.
- Topení a chlazení a jejich horizontální rozvody v podlaží, včetně lokální regulace.
- Elektrické a datové komunikační systémy.
- Systémy požární ochrany, včetně aktivních prvků, jako jsou sprinklery a automatická detekce.
- Vodovodní a odpadní rozvody a zařízení.
- Výtahy, eskalátory a další mechanismy pro vertikální pohyb.

3. Druhy vzduchotechnických systémů

Vzduchotechnické systémy zaujímají ze všech rozvodů největší prostor a proto je nutné věnovat jejich interakci s konstrukcí největší péči. Potřeba vzduchotechniky (klimatizace) závisí na:

- požadavcích na čerstvý vzduch pro uživatele,
- půdorysném rozměru budovy (který může znesnadnit přírodní ventilaci),
- vnějším hluku a znečištění dopravou,
- strategii energetických úspor,
- požadavku chlazení (který se může u různých uživatelů lišit),
- potřeby místní regulace teploty a relativní vlhkosti.

Energie potřebná pro chlazení je čtyřikrát dražší než pro topení na °C změny teploty, částečně v důsledku nevykonnosti chladicího procesu a částečně tím, že je jako primární zdroj energie užitá elektřina místo zemního plynu. Potřeba klimatizace (nebo přesněji „optimálního chlazení“) se proto má pečlivě zvážit v konceptní fázi návrhu. Předpisy v některých zemích zakazují použití klimatizace s výjimkou speciálních případů, aby se snížila základní spotřeba energie.

Dva základní požadavky na klimatizaci jsou:

- Dodávka čerstvého vzduchu uživatelům.
- Ohřev nebo chlazení vzduchu k zajištění pohodlí uživatelů.

Tyto dva požadavky lze kombinovat v možnostech dodávky čerstvého vzduchu, nebo mohou být odděleny (tj. ohřev nebo chlazení je zajištěno separátně). Regulace relativní vlhkosti je méně důležitá, neboť lidé jsou tolerantní k širokému rozsahu relativní vlhkosti (RH) mezi 20 až 60%.

Druhy vzduchotechnických systémů používaných v úřadech a umožňující místní regulaci jsou obecně:

- S proměnným objemem vzduchu (angl. Variable Air Volume, VAV): Vzduch je dodáván z centrální chladicí jednotky a místně je regulován koncovým dílcem poskytujícím ohřev a distribuci. Typický koncový dílec je 900 mm dlouhý, o průměru 400 mm. Difuzéry se obvykle umísťují uvnitř půdorysu na každých 6x6 m, s větší vzdáleností podél obvodu budovy, kde jsou nárůsty tepla vyšší.
- Větrákový systém (angl. Fan-Coil System, FCU): Vzduch je dodáván centrálně a místní ohřev nebo chlazení poskytuje vodní potrubí rozmístěné nezávisle. Větrákové jednotky provádějí místní regulaci a větráky zajišťují zpětnou cirkulaci vzduchu z místnosti přes topné nebo chladicí potrubí. Větrákové jednotky mají obvykle průměr 1000 mm, s výškou do 300 mm. Montáž je obvykle levnější než u systémů VAV, ale vyžadují větší údržbu.
- Chlazené stropy (angl. Chilled Ceilings): Vzduch je dodáván odděleně a chlazení zajišťuje sálavý účinek od studených vodních trubek ve tvaru chlazeného stropu (plošná jednotka), nebo chlazeného nosníku (liniová jednotka). Sálavé chladicí systémy jsou částečně viditelné a mají tedy mít dekorativní vzhled. Chladicí kapacita může být zvýšena průchodem vzduchu přes chladicí vinuté potrubí.

Požadované otvory pro potrubí by měly být spíše kruhové nežli pravoúhlé. Uspořádání se má navrhnout tak, aby minimalizovalo spoje, ostré ohyby atp. Stojí za povšimnutí, že moderní nosníky s velkým rozpětím mají řadu pravidelných kruhových otvorů, které jsou ideální pro splnění obou kritérií.

4. Umístění základních rozvodů

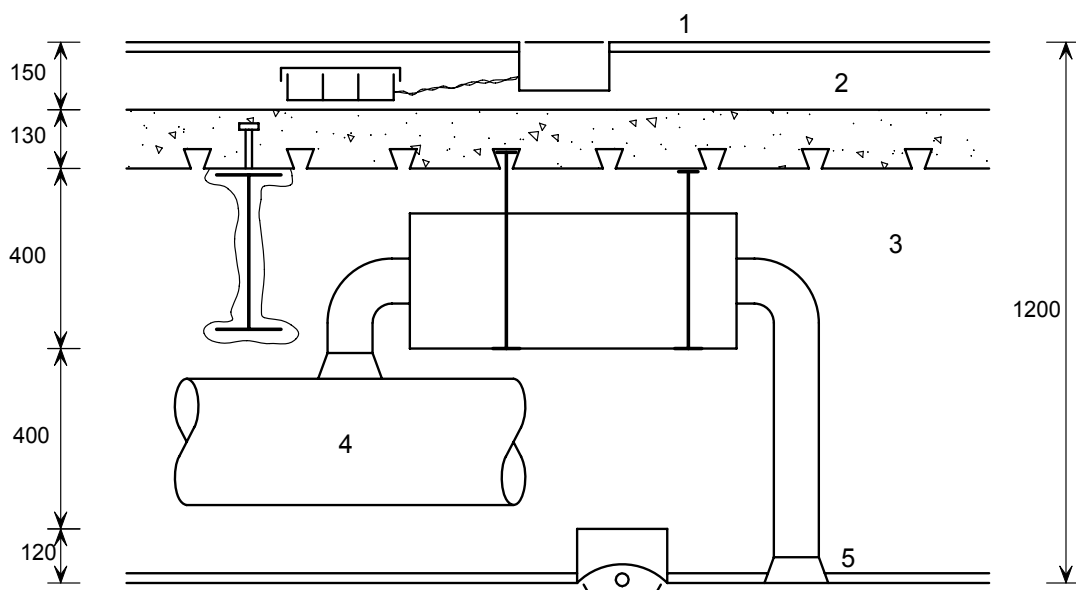
Základní rozvody mohou být umístěny pod nebo nad základní konstrukcí. Obvyklé je umístění:

- pod konstrukcí pro vzduchotechniku, osvětlení, sprinklery, a rozvody vody,
- nad konstrukcí pro elektrické a datové rozvody (ve zvýšené podlaze).

V ocelových konstrukcích jsou koncové jednotky umístěné mezi nosníky. Větší potrubí se tradičně umísťovala podél centrální chodby a menší potrubí pod nosníky, jako na obrázku 4.1(a). V případě velkých rozpětí mohou být potrubí integrována do výšky základní konstrukce skrze jednotlivé nebo vícenásobné otvory.

Alternativní způsob rozvodů, méně obvyklý, spočívá v umístění všech základních rozvodů nad stropní konstrukcí, s výjimkou osvětlení, jak uvádí obrázek 4.1(b). V tomto případě, je-li potřeba, může být konstrukce stropu obnažena. Hluboká stropní dutina potom obsahuje potrubí, terminálové jednotky a datové rozvody. Výhodou takového systému je jednoduchá montáž a údržba, ale řešení může vést k vyšší konstrukci, nejedná-li se o ploché stropy, jako jsou betonové desky a integrované nosníky. Hodí se též při více uživatelích, neboť rozvody jsou přístupné z místa pro které jsou určeny.

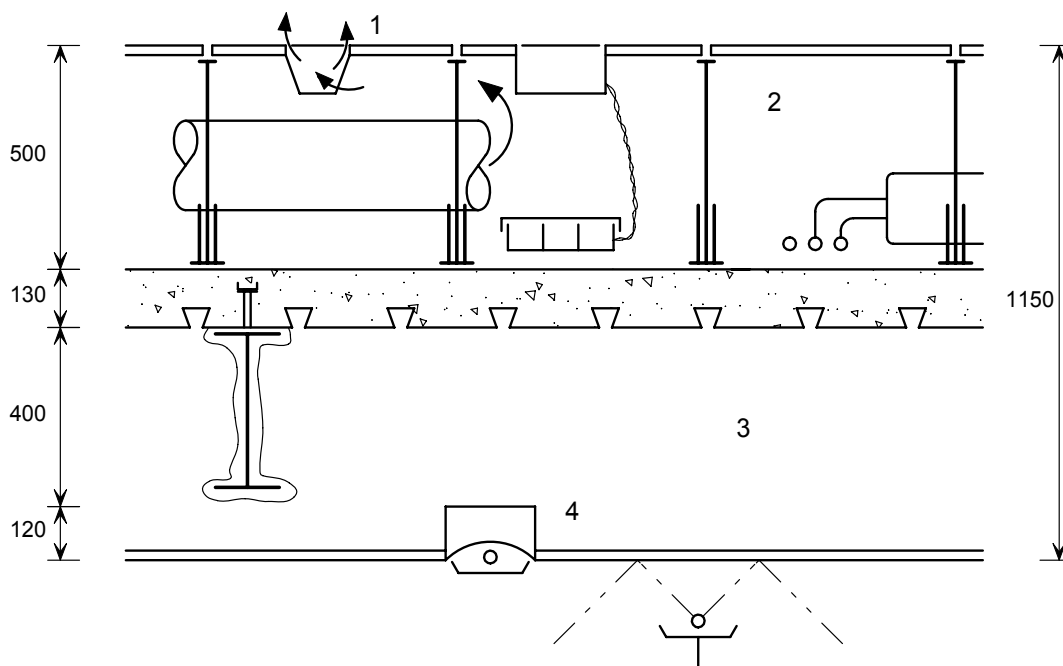
Konstrukce a rozvody lze buď plně nebo částečně integrovat do konstrukční výšky, jako v obrázku 4.2(a). V nosnících s kruhovými otvory jsou k dispozici pravidelné otvory pro kruhové potrubí. U systémů se štíhlými stropy lze některá menší potrubí umístit mezi žebra vysokých trapézových plechů a protáhnout nosníky, jako na obrázku 4.2(b). Příklad integrace rozvodů do nosníků s kruhovými otvory je ukázán na obrázku 4.3. Umístění rozvodů pod stropem v obvyklé štíhlé konstrukci stropu je ukázáno na obrázku 4.4.



Legenda:

1. Silový/spojový/datový vývod
2. Podlahová dutina
3. Stropní dutina
4. Zásobovací potrubí
5. Vzduchový vývod

(a) Rozvody pod nosníkem

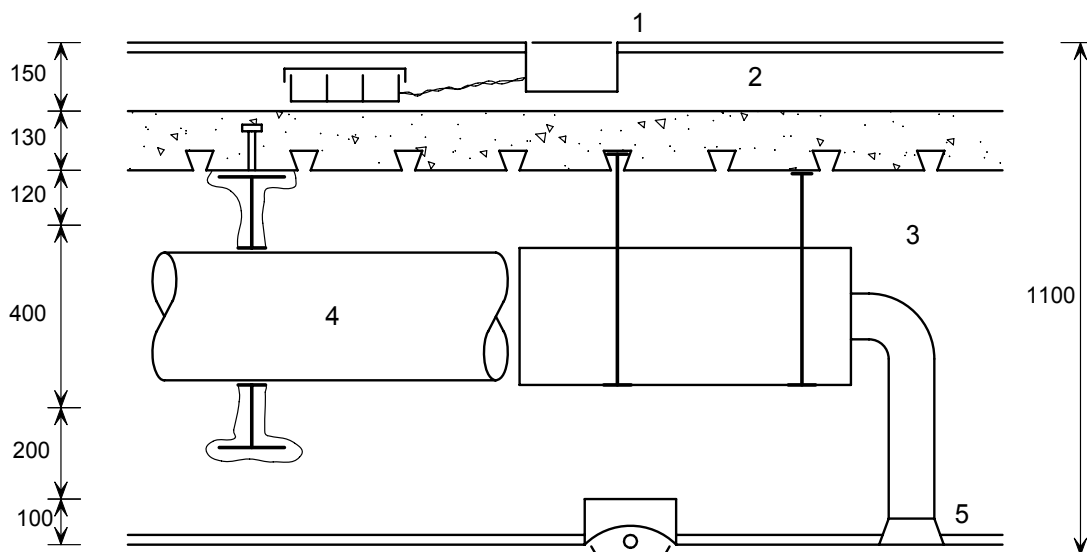


Legenda:

1. Vzduchový vývod z podlahové dutiny
2. Podlahová dutina
3. Stropní dutina
4. Osvětlení (zapuštěná nebo nástropní svítidla mohou výšku stropní dutiny snížit)

(b) Rozvody nad konstrukcí

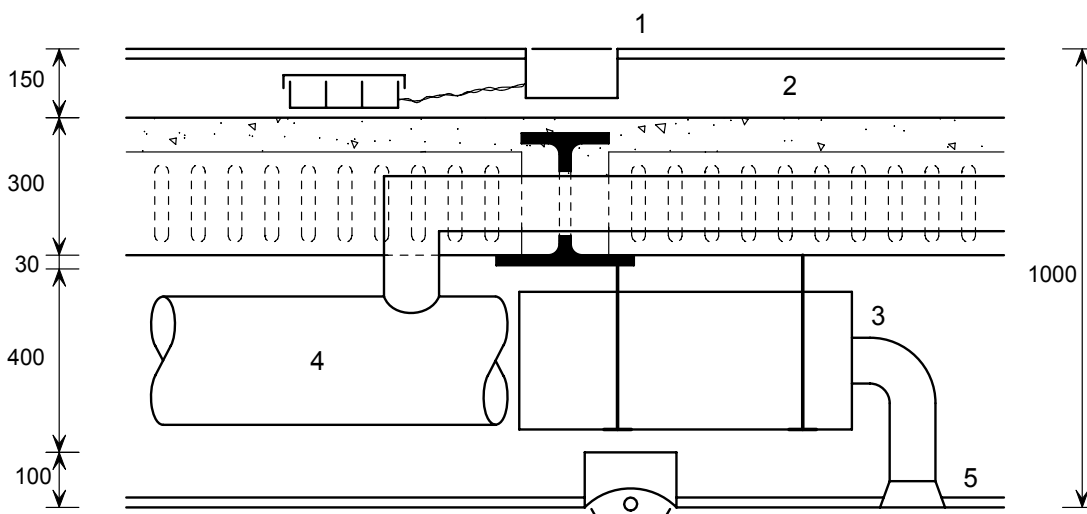
Obrázek 4.1 Alternativy umístění rozvodů pod a nad stropní konstrukcí



Legenda:

1. Silový/spojový/datový vývod
2. Podlahová dutina
3. Stropní dutina
4. Zásobovací potrubí
5. Vzduchový vývod

(a) Rozvody integrované v konstrukci



Legenda:

1. Silový/spojový/datový vývod
2. Podlahová dutina
3. Stropní dutina
4. Zásobovací potrubí
5. Vzduchový vývod

(b) Štíhlý strop nebo integrované nosníky

Obrázek 4.2 Příklady integrace konstrukce - rozvody



Obrázek 4.3 *Potrubní rozvody a protažení otvory nosníků*



Obrázek 4.4 *Rozvody pod stropem ve štíhlém stropu s vysokými trapézovými plechy*

5. Požární inženýrství v budovách s rozvody

Je nezbytné, aby požární úseky nebyly narušeny rozvody.

Při výběru požární ochrany nosníků mají projektanti vzít v úvahu potřebu umístění rozvodů, a to zvláště v případech jejich mechanického připojení k pásnicím nosníkům.

Požární ochrana obklady se má použít pouze tam, kde dodavatel podporu rozvodů na nosnicích nepředpokládá. Odříznutí obkladu pro umístění úchytů by požární ochranu znehodnotilo. Pokud jsou použity zpomalující povlaky nebo nástřikové systémy na bázi cementu, lze pro podepření rozvodů použít drátěných lan. Opět však nelze přímo připojit úchyty k pásnicím nosníkům.

Zpěňující nátěry jsou při použití úchytů na pásnicích pravděpodobně nejlepším protipožárním řešením, ačkoliv musí být pečlivě zajištěno nepoškození ochranného požárního systému v průběhu montáže rozvodů budovy.

Quality Record

RESOURCE TITLE	Scheme Development: Overview of the servicing strategies for multi-storey office buildings		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	R.M. Lawson	SCI	Jan 05
Technical content checked by	G.W. Owens	SCI	May 05
Editorial content checked by	D.C. Iles	SCI	May 05
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G.W. Owens	SCI	26/5/05
2. France	A. Bureau	CTICM	26/5/05
3. Sweden	A. Olsson	SBI	26/5/05
4. Germany	C. Mueller	RWTH	11/5/05
5. Spain	J. Chica	Labein	20/5/05
6. Luxembourg	M. Haller	PARE	26/5/05
Resource approved by Technical Coordinator	G.W. Owens	SCI	25/4/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	J. Macháček	CTU in Prague	31/7/07
Translated resource approved by	F. Wald	CTU in Prague	31/7/07
National technical contact	F. Wald		